

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-30752

(P2014-30752A)

(43) 公開日 平成26年2月20日(2014.2.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 6 2 A	5 C 0 5 4
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	5 C 1 2 2
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	
審査請求 有 請求項の数 21 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2013-189430 (P2013-189430)	(71) 出願人	506010792
(22) 出願日	平成25年9月12日 (2013.9.12)		カール・ストーツ・イメージング・インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2009-161999 (P2009-161999) の分割		アメリカ合衆国・カリフォルニア・93117・ゴレタ・クレモナ・ドライブ・175・ユニヴァーシティ・ビジネス・センター
原出願日	平成21年7月8日 (2009.7.8)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	12/169,290		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成20年7月8日 (2008.7.8)	(74) 代理人	100064908
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		最終頁に続く	

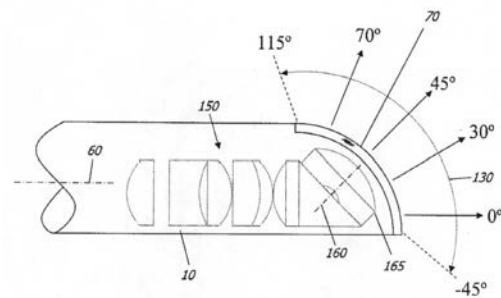
(54) 【発明の名称】 ソリッドステート型の観察方向可変型内視鏡

(57) 【要約】

【課題】実現可能な構成を提供しかつ可動部品数を低減した観察方向可変型内視鏡を提供すること。

【解決手段】内視鏡であって、内視鏡の長手方向軸から角度オフセットされた光学軸を備え、光学軸が長手方向軸に対して0度より大きい角度で存在する広角レンズを有する。広角レンズシステムは、少なくとも長手方向軸と長手方向軸に対して90度より大きい角度との間にわたって内視鏡撮像領域を連続的に収集する。内視鏡は、広角レンズシステムによって伝送された内視鏡画像の少なくとも一部を受けて内視鏡撮像領域に対応する出力信号を生成する撮像面範囲を備える撮像素子と、出力信号を受けて画像信号を生成する画像形成回路と、をさらに備える。

【選択図】図2A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡であって、

当該内視鏡の長手方向軸から角度オフセットされた光学軸を備え、前記光学軸が前記長手方向軸に対して 0 度より大きい角度で存在する広角レンズシステムであって、当該広角レンズシステムが少なくとも前記長手方向軸と前記長手方向軸に対して 90 度より大きい角度との間にわたって内視鏡撮像領域を連続的に収集する広角レンズシステムと、

前記広角レンズシステムによって伝送された内視鏡画像の少なくとも一部を受けて前記内視鏡撮像領域に対応する出力信号を生成する撮像面範囲を備える撮像素子と、

前記出力信号を受けて画像信号を生成する画像形成回路と、

前記広角レンズシステム及び前記撮像素子の間の伝送経路に存在する画像再分布伝送システムと、
を備え、

前記画像再分布伝送システムは、前記撮像面範囲上の前記内視鏡撮像領域の分布が、均一な情報密度を有するように、前記内視鏡撮像領域の分布を変更して、前記撮像面範囲に対応させる、少なくとも 1 つのレンズを備え、

前記少なくとも 1 つのレンズは、前記長手方向軸において前記内視鏡撮像領域のほぼ全体を分布させて、前記撮像面範囲に対応させることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記画像再分布伝送システムは、 $f - \theta$ レンズシステムを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記撮像面範囲は、四角形、円または楕円であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記撮像面範囲は、16 : 9 の HD の縦横比を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

HD 撮像センサをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

広角レンズシステムは、 $130^\circ \sim 160^\circ$ の観察範囲を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 7】

前記観察範囲は、前記長手方向軸に対して $-45^\circ \sim +115^\circ$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 8】

当該内視鏡によって収集される撮像領域は、前方観察と後方観察との両方を同時にもたらしことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 9】

前記広角レンズシステムは、不均一な情報分布をもたらすことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 10】

前記撮像面範囲は、長方形であり、前記内視鏡撮像領域の長手方向の寸法に一致する長手方向の寸法を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 11】

前記画像再分布伝送システムは、前記内視鏡撮像領域の分布を変更して、前記撮像面範囲に対応させる、少なくとも 1 つのレンズを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 12】

前記少なくとも 1 つのレンズは、前記長手方向軸において前記内視鏡撮像領域のほぼ全

10

20

30

40

50

体を分布させて、前記撮像面範囲に対応させることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡。

【請求項 1 3】

前記撮像素子は、固体撮像素子であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 1 4】

前記画像再分布伝送システムは、前記撮像領域を再分布して、前記撮像面範囲に亘って情報密度を均一にすることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 1 5】

内視鏡であって、

当該内視鏡の長手方向軸から角度オフセットされた光学軸を備え、前記光学軸が前記長手方向軸に対して 0 度より大きい角度で存在する広角レンズシステムであって、当該広角レンズシステムが少なくとも前記長手方向軸と前記長手方向軸に対して 90 度より大きい角度との間にわたって内視鏡撮像領域を連続的に収集する広角レンズシステムと、

前記広角レンズシステムによって伝送された内視鏡画像の少なくとも一部を受けて前記内視鏡撮像領域に対応する出力信号を生成する撮像面範囲を備える撮像素子と、

前記出力信号を受けて画像信号を生成する画像形成回路と、

前記画像信号を受けて前記内視鏡撮像領域よりも小さい関心領域に対応する関心領域信号を生成する画像選択回路と、

ユーザ入力部から前記関心領域の選択を受けて前記関心領域を識別する領域制御信号を生成する画像制御回路と、

を備え、

前記画像選択回路は、前記領域制御信号を受けて前記領域制御信号に対応する前記関心領域信号を生成し、

ユーザ入力部は、プリセットされた前記標準内視鏡観察角度の少なくとも 1 つをユーザが選択することを可能とし、前記画像制御回路にその選択に対応する領域制御信号を生成させ、

ユーザ入力部は、連続的な調節をユーザが選択することを可能とし、前記関心領域を増加的に変更する調節信号を生成し、

前記画像選択回路は、前記関心領域信号によって形成される画像を回転させることを特徴とする内視鏡。

【請求項 1 6】

ユーザは、当該内視鏡の前記長手方向軸に対して 0°、30°、45°、または 70° の観察角度を選択することを特徴とする請求項 1 5 に記載の内視鏡。

【請求項 1 7】

前記関心領域は、標準内視鏡観察角度に対応することを特徴とする請求項 1 5 に記載の内視鏡。

【請求項 1 8】

前記調節信号は、少なくとも 1 つのプリセットされた前記標準内視鏡観察角度において上方または下方へ前記観察角度を増加的に変更することを特徴とする請求項 1 5 に記載の内視鏡。

【請求項 1 9】

前記調節信号は、2 つの長手方向で前記関心領域の範囲を増加的に増大させることを特徴とする請求項 1 5 に記載の内視鏡。

【請求項 2 0】

前記画像選択回路は、前記関心領域信号によって形成される画像を前記観察角度の軸回りで回転させることを特徴とする請求項 1 5 に記載の内視鏡。

【請求項 2 1】

前記調節信号は、もとの関心領域上に長手方向に存在するピクセルを組み入れることによって、また、これらのピクセルを関心領域信号に組み入れることによって、前記関心領域を増加的に拡大することを特徴とする請求項 1 5 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、観察方向可変型内視鏡、特に、固体撮像素子を組み込んだ観察方向可変型内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

観察方向可変型内視鏡は、ユーザが内視鏡自体の位置を変更することなく内視鏡の観察方向を変更することを可能とする。このような内視鏡は、ユーザが、内視鏡の先端部の側方または後方にある構造を見たいが、身体構造上の制約または術野にある他の手術器具によって課された制約のために内視鏡のシャフトを容易に移動できない場合に有用である。

10

【0003】

方向可変型内視鏡は、外科医の工程のアプローチにおいてより高い適応性を外科医に与えるので、望ましい。観察の可動性を増大させることにより、例えば一般的な診断スクリーニングが膀胱の内面の病巣または腫瘍の検査を必要とする膀胱鏡検査におけるように、診断の品質が改善される。側方及び後方を見ることができるとは、膀胱の首部近傍の入口領域を含む膀胱面全体を視覚的にカバーできるので、このタイプの診断を行う場合に重要である。耳、鼻、喉及び脳外科的手術では、処置が繊細かつ入口が小さいので、観察を可変とすることが望まれている。そのため、患者に傷を付けることなく十分に内視鏡を操縦することができない。しかしながら、捉えることができなかった場合に新たな腫瘍の核となりうる腫瘍片の追跡を維持する必要がある場合に、腫瘍の切除中または切除後において、側方及び後方を見ることができるとは、重要である。他の手術分野である腹腔鏡検査法は、強いられる操縦の制約が小さいが、それでも外科医が手術中により良好な観察を得ることを可能とし、かつ診断性能を向上させるので、観察方向可変型とすることによって著しい利点を得る。また、観察の汎用性をより大きくすることで、観察方向可変型内視鏡は、他のツールとの衝突を最小化し、外科医が内視鏡を「側方にずらした(off to the side)」ままとしながら所望の観察を得ることを可能としながら、標準的でない位置から通常の観察角度を得ることを内視鏡が可能とするので、手術の計画を単純化する。

20

【0004】

方向可変型内視鏡の基本的な特徴は、外科医が「観察なしで動くこと(blind movement)」を概ね除去できることである。観察なしで動くこととは、器具がどこを向いているか認識できない状態で患者の内部で器具を移動させる処理のことである。このため、固定角度型の側方観察を行う内視鏡を内視鏡の前方がどこであるか認識できない状態で器具の長さ方向で前進させる必要がある、または、手術器具が内視鏡の術野の限界で操縦される必要がある。

30

【0005】

また、多くの既知の観察方向可変型内視鏡は、欠点を有する。まず、これら内視鏡は、内視鏡の先端部において移動可能な撮像センサまたは光学素子を用いて観察方向を変更する。これら可動部品のため、観察方向可変型内視鏡を製造することは、複雑かつコストがかかり、このような内視鏡は、従来の固定角度型内視鏡よりも頑丈でない。また、これらは、しばしば照明及び画像品質を低下させる。

40

【0006】

適応性のない(rigid)先端部を有する内視鏡及び適応性のある(flexible)先端部を有する内視鏡双方では、ユーザが方向を見失いやすい。内視鏡の視野方向が変化すると、ユーザは、2つの困難性に直面する。第1には、内視鏡がどこを「見て」いるかの追跡を維持することである。適応性のない固定角度型内視鏡を用いる場合、ユーザにとって内視鏡の観察方向を内視鏡のシャフトから推定することは、比較的容易である。これは、観察方向が内視鏡の長手方向軸に対して一様に変化される場合には、当てはまらない、すなわち、ユーザは、観察される組織内で空間的な方向の経路を直ちに失う。第2の困難性は、内視鏡画像においてどこが「上」であるかの追跡を維持することである。観察変更機構に応じ

50

て、画像は、周囲に対して回転し、ユーザは、しばしば方向を見失う。この方向を見失うことは、特に先端側の撮像素子を有しかつ画像方向を変更するための機構を有さない観察方向可変型内視鏡において、しばしば修正不能となる。

【0007】

方向可変型内視鏡の困難性があるため、一定の観察角度を有する適応性のない内視鏡を用いることは、外科医にとって一般的である。外科医は、特定の内視鏡が30または45度の観察角度をもたらすことを知っていることに依存するところが大きい。この複数の固定角度型内視鏡を使用する存在は、部分的には、特定の内視鏡について組織がどのように見えるかを知っていることに外科医が頼ることを外科医が知っているという事実に起因する。図1A、図1B、図1C及び図1Dは、4つの商業的に入手可能な内視鏡10、20、30、40の先端部を、最も一般的に使用される観察方向（観察ベクトル）50であって0、30、45及び70度の内視鏡の長手方向軸60からの角度オフセットに対応する観察方向（観察ベクトル）50と共に示している。異なる外科手術では、主として、これら角度の大部分からなる複数の内視鏡において、複数の内視鏡のうちの1つを具体的に重要視することが必要とされており、重要視された1つの内視鏡は、30度の内視鏡が良好な前方観察及びある程度の側方観察の双方をもたらすので、しばしば30度の内視鏡である。しかしながら、耳 - 鼻 - 喉、膀胱、整形外科、脳及び腹部の処置のような大部分の処置において、側方及び部分的な後方観察は、有益でありかつ不可欠である。残念ながら、手術中に内視鏡を変更することが煩わしく（光及びカメラ双方のケーブルを接続解除して再接続しなければならない）、時間がかかり、かつ時には危険なため、外科医は、しばしば1または2つの内視鏡のみを使おうとする。また、角度をずらした(off-angle)内視鏡を挿入することは、内視鏡が挿入される方向を内視鏡が「見て」いないため、危険である。これは、脳外科的手術で問題となり、外科医は、傷付きやすい組織に手探りで押し込むことをおそれるため、しばしば45または70度の内視鏡を使用しない。

【0008】

ソリッドステート型の観察方向可変型内視鏡に対して複数の可動部品を低減または削除をもたらしたいくつかの構成が提案されている。特許文献1、2は、半球形の観察領域をもたらす、すなわちレンズがx及びy方向の双方において可変である観察をもたらす魚眼レンズを用いることを開示している。特許文献3は、反射屈折システムを有する内視鏡を使用することを開示している。特許文献4は、内視鏡であって内視鏡の先端部分回りで環状帯を形成する電荷結合素子(CCD)または先端部に近接するシャフトの外側壁部のほぼ全体を覆うCCDを有する内視鏡を開示している。特許文献5は、内視鏡の基端部において撮像センサであって光学軸に対して垂直な方向で移動可能であり、撮像領域の選択部分を観察することを可能とする撮像センサを開示している。しかしながら、これらの解決法が、いずれも標準的な70度の観察領域のシステムと比較して低い解像度をもたらし、非常に複雑であり、かつ製造を実現可能でなく、後退観察、すなわち先端方向において内視鏡の軸に対して90度より大きい角度で観察することをもたらさず、または非常に複雑な運動を組み合わせているので、これらの解決法は、不十分であると考えられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】米国特許第5185667号明細書

【特許文献2】米国特許第5313306号明細書

【特許文献3】米国特許第6449103号明細書

【特許文献4】米国特許第5800341号明細書

【特許文献5】米国特許第5954634号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

したがって、実現可能な構成を提供しかつ可動部品の数を低減した観察方向可変型内視

10

20

30

40

50

鏡が望まれている。さらに、前方及び後方観察ももたらす内視鏡を提供することが望まれている。さらに、外科医が信頼性のある標準内視鏡観察角度を使用することを可能としかつ同時に観察領域を網羅する全体の観察領域を形成する内視鏡システムを提供することが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

したがって、本発明の目的は、内視鏡の長手方向から角度オフセットされた光学軸を備え、光学軸が長手方向軸に対して0度より大きい角度で存在する広角レンズシステムを有する内視鏡を提供することである。広角レンズシステムは、少なくとも長手方向軸と長手方向軸に対して90度より大きい角度との間にわたって内視鏡撮像領域を連続的に収集する。内視鏡は、広角レンズシステムによって伝送された内視鏡画像の少なくとも一部を受けて内視鏡撮像領域に対応する出力信号を生成する撮像面範囲を備える撮像素子と、出力信号を受けて画像信号を生成する画像形成回路と、をさらに備える。撮像面範囲は、長方形であり、内視鏡撮像領域の長手方向の寸法に一致する長手方向の寸法を備えることが好ましい。

10

【0012】

本発明の他の目的は、画像信号を受けて内視鏡撮像領域よりも小さい関心領域に対応する関心領域信号を生成する画像選択回路を有する内視鏡システムを提供することである。関心領域は、0、30、45及び70度からなる標準内視鏡観察角度に対応する。内視鏡システムは、ユーザ入力部から関心領域の選択を受けて関心領域を識別する領域制御信号を生成する画像制御回路をさらに備える。画像選択回路は、領域制御信号を受けて領域制御信号に対応する関心領域信号を生成する。画像選択回路は、標準内視鏡観察角度間で切り替えられるとユーザが方向を見失うことを軽減するために、関心領域信号によって形成される画像を観察角度の軸回りで回転させる。

20

【0013】

ユーザ入力部は、プリセットされた標準内視鏡観察角度の少なくとも1つをユーザが選択することを可能とし、画像制御回路にその選択に対応する領域制御信号を生成させる。ユーザ入力部は、さらに、連続的な調節をユーザが選択することを可能とし、関心領域を増加的に変更する調節信号を生成する。

30

【0014】

内視鏡システムは、画像信号及び/または関心領域の映像信号に基づいた映像信号を生成し、全画像映像信号または関心領域映像信号それぞれをディスプレイに出力する映像処理回路をさらに備える。また、映像処理回路は、関心領域映像信号を表示する第1フレームと、全画像映像信号を表示する第2フレームと、を構成する複合映像信号を生成する。

【0015】

本発明のさらに他の目的は、撮像面範囲にわたって情報密度を均一にするために、内視鏡の観察領域から収集された画像光の入射角を撮像面範囲に再分布する伝送システムを備える内視鏡を提供することである。これは、長手方向における内視鏡撮像領域のほぼ全体に再分布させて撮像面範囲に対応させるレンズシステムによってもたらされる。好ましくは、このレンズシステムは、 $f-\theta$ レンズシステムである。本発明の他の目的並びにその特有の特徴及び有利点は、以下の図面及び添付の説明を考慮するとより明らかになるだろう。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1A】標準的な固定角度型内視鏡システムを示す図である。

【図1B】標準的な固定角度型内視鏡システムを示す図である。

【図1C】標準的な固定角度型内視鏡システムを示す図である。

【図1D】標準的な固定角度型内視鏡システムを示す図である。

【図2A】本発明の内視鏡の先端部を示す長手方向軸に沿う断面図である。

【図2B】本発明の内視鏡の撮像センサを内視鏡の観察領域に対して示す図である。

50

【図 2 C】本発明の内視鏡システムのための回路であって画像処理をもたらす回路を示す図である。

【図 3 A】画像修正しない状態における広角レンズからの撮像センサにおける情報分布を示す図である。

【図 3 B】画像修正した状態における広角レンズからの撮像センサにおける情報分布を示す図である。

【図 4 A】本発明の内視鏡システムによって生成された表示を示す図である。

【図 4 B】本発明の内視鏡システムによって生成された他の表示を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

10

以下の詳細な説明は、本発明を示しているが、一例としてであって本発明の限定するためではない。この説明は、当業者が本発明を実施しかつ使用することを可能とし、本発明を実施するのに最良な形態であると現在考えられるものを含みながら、本発明のいくつかの実施形態、改良例、変形例、代替例及び使用例を説明する。

【0018】

図 2 A 及び図 2 B は、本発明の好ましい実施形態を示している。図 2 A は、長手方向軸 60 を有する内視鏡の先端部 10 と、観察窓部 70 と、光学中心 160 を有する広角レンズシステム 165 と、伝送システム 150 と、を示す。光学中心 160 は、内視鏡 10 の長手方向軸 60 から角度がオフセットされており、長手方向軸に対して -45 から +115 度の 160 度からなる観察領域 130 をカバーする。この構成から、広角レンズシステム 165 は、長手方向軸と長手方向軸に対して 90 度より大きい角度とにわたって内視鏡観察領域 130 を連続的に収集する。その結果、内視鏡によって収集された連続した撮像領域は、前方及び後方の双方の画像を形成する。この範囲にわたる観察可変型内視鏡を提供することは、内視鏡が内視鏡の前方に及び標準的な内視鏡観察領域の後方に存在する物体をユーザが観察することを可能とするため、有益である。これにより、ユーザが体腔内で安全に装置を操作しかつ取り扱う能力を改善する。さらに、長手方向軸に対して角度オフセットされた光学中心を有する広角レンズを組み込むことにより、内視鏡は、固定角度型内視鏡における観察能力及び機能をより正確に模倣することができる。以下で詳細に説明するように、広角レンズは、全体の観察領域を増大できる点で有利であるが、1つの不足点は、観察領域全体にわたって不均一な情報分布が形成される点、すなわち、光学軸から離れた角度において得られた画像の解像度が減少するという点である。その結果、光学中心を角度オフセットした状態にある広角レンズは、標準的な固定角度型内視鏡に対応する角度においてより高い解像度の画像を内視鏡がもたらすことを可能とする。外科医が観察可変型内視鏡を採用しかつ使用する意欲を伸ばす。

20

30

【0019】

広角レンズシステム 165 によって収集された撮像領域は、以下で詳細に説明する伝送システム 150 に伝送される。伝送システム 150 は、広角な観察領域を順に撮像面範囲 170 を構成する撮像センサに伝送する。撮像面範囲 170 は、光学画像を収集して画像を出力信号に変換する複数のピクセルによって形成されている。撮像面範囲 170 は、好ましくは横方向の寸法よりも大きい長手方向の寸法を有する長方形をなすことが好ましいが、正方形、円または楕円のようなさまざまな他の形状であってもよい。また、撮像面範囲 170 は、HD の縦横比である 16:9 を有することが好ましい。広角レンズシステムが不均一な情報分布を形成することがあるため、修正しない状態で、HD 撮像センサは、ぎっしり詰まった情報領域を取り込んでモニタ上に表示することを可能とする。図 2 B に示されるように、撮像面範囲 170 は、領域 130 を部分的に取り込む。撮像面範囲 170 の長手方向の寸法は、領域 130 の長手方向の寸法の全体にほぼ対応していることが好ましい。これにより、内視鏡システムは、ユーザに内視鏡の観察領域にわたる関心領域の画像または範囲を提供することが可能になる。しかしながら、撮像面範囲 170 は、領域 130 の横方向の寸法の一部のみを取り込む。領域 170 の横方向の寸法は、画像の側方の歪みが最小かつ人間の目で感知されないように選択されている。さらに、センサの横方

40

50

向の寸法を制限することによって、内視鏡の断面範囲は、より有効に活用される。例えば、広角レンズの横方向の寸法は、低減され、その結果として内視鏡の全体的なサイズを低減する。同様に、観察領域のセンサによって取り込まれない領域は、光ファイバ照明システムを延ばすことに使用される。

【 0 0 2 0 】

また、図 2 B は、領域 1 9 0 にわたってユーザによって選択されかつ以下で詳細に説明する 0、30、45 及び 70 度における具体的な関心領域 (R O I) を示す。関心領域は、センサによって取り込まれる観察領域全体の部分集団である撮像面範囲 1 7 0 に形成された撮像領域である。R O I の領域の中心は、ユーザによって選択された長手方向の観察角度に対応する。R O I の全体領域は、同一角度の固定角度型内視鏡によって主として形成される観察領域に対応する。あるいは、R O I の全体領域は、全体領域にわたって歪みのバラツキが最小化するように選択されている。これは、センサピクセルの所定の組に基づいた関心領域信号を形成する画像選択回路を設けることによって達成される。あるいは、これは、ピクセルの画像信号のバラツキ度合いを測定する画像選択回路であってピクセルが観察角度を取り囲み、かつ歪みの許容差に基づいた R O I の領域を選択する画像選択回路を設けることによって達成される。さらに、R O I の全体領域は、30 及び 45 度のように隣り合う標準的な観察角度と少なくとも部分的にオーバーラップする観察角度によって領域が取り囲まれるように選択される。隣り合う観察角度とオーバーラップするような大きさの R O I は、観察角度を変更した場合にユーザが方向付けを維持することを補助する。

10

20

【 0 0 2 1 】

図 2 C に示すように、撮像センサ 1 7 5 は、内視鏡撮像領域に対応する出力信号 2 1 2 を生成する。画像形成回路 2 0 0 は、出力信号を受け、この信号を画像信号 2 1 4 に変換する。画像信号 2 1 4 は、画像選択回路 2 0 2 で受信され、画像選択回路は、この信号を用いて関心領域信号 2 1 6 を生成する。上述のように、画像選択回路 2 0 2 は、所定領域内の特定の観察角度を取り囲むセンサピクセル 1 7 0 に対応する画像信号 2 1 4 の所定部分を選択することによって、R O I 信号 2 1 6 を形成する。また、図 2 C は、ユーザ入力部 2 0 6 を備える内視鏡システムを示しており、ユーザは、ユーザ入力部から関心領域の観察角度を選択できる。ユーザが関心領域の観察角度を選択すると、入力部 2 0 6 は、画像制御回路 2 0 4 によって受信される関心領域の領域選択 2 1 8 を伝送する。画像制御回路 2 0 4 は、R O I を識別する領域制御信号 2 2 0 を順に生成する。領域制御信号 2 2 0 は、画像選択回路 2 0 2 によって受信され、画像選択回路は、領域制御信号 2 2 0 にしたがって関心領域信号 2 1 6 を生成する。

30

【 0 0 2 2 】

好ましくは、入力部 2 0 6 は、ユーザがあらかじめ設定された標準内視鏡観察角度を選択しかつ画像制御回路にこの選択にしたがって領域制御信号を生成するように指示することを可能とする。入力部 2 0 6 は、ユーザが内視鏡の長手方向軸に対して 0、30、45 及び 70 度に対応する観察角度を選択することを可能とすることが好ましい。

【 0 0 2 3 】

また、入力部 2 0 6 は、少しずつ動かす (nudge) または連続的に調節する能力をユーザに設けることが好ましい。このような実施形態において、入力部 2 0 6 は、R O I を増加的に変更する選択 2 1 8 を形成し、ユーザは、観察角度における観察領域のちょっと外側にある内腔の部分を見ることができる。一形態において、入力部は、R O I 信号を形成するように選択されたピクセルをシフトしながら、現在の観察角度より大きくまたは小さく長手方向において観察角度を増加的に調節する選択 2 1 8 をもたらす。あるいは、入力部は、一方の長手方向に位置するピクセルを追加して R O I 信号に組み込むことによって一方の長手方向において R O I の面積を増加的に拡大する選択 2 1 8 をもたらす。他の代替法は、入力部について、R O I の当初の範囲を超えて長手方向で位置するピクセルを組み込み、かつこれらピクセルを R O I 信号に組み込むことによって両方の長手方向において R O I の面積を増加的に拡大する選択 2 1 8 をもたらすことである。ユーザに少しずつ動

40

50

かす能力を与えることは、ユーザが R O I において現在示されているものを若干越えて見
ることを可能とする。固定角度型内視鏡を使用している現在の外科医は、必要な観察を達
成するように内視鏡を操縦できないため、しばしば制限された視野の状態を観察領域の縁
部で手術している。固定角度型内視鏡において方向付けを若干変更することまたは 1 つの
内視鏡を異なる観察角度を有する別の内視鏡と交換することは、煩わしくかつ危険である
。少しずつ動かす機能を組み込むことにより、ユーザは、標準的な観察角度から開始して
観察角度を若干シフトして初期の R O I の外側にあるものを視認することができる。また
、あらかじめ設定された観察角度が必要な観察領域を形成しない場合には、別のあらかじ
め設定された観察角度に変更することを外科医に要求し、内視鏡自体を再び方向付けする
。少しずつ動かすことにより、外科医は、観察角度を連続的に変更することと、方向を見
失うことを防止することを補助することと、が可能となる。

10

【 0 0 2 4 】

主として、ユーザが標準内視鏡観察角度間で切り替えると、第 2 の観察角度において体
腔内にある同じ物体の配置が第 1 の観察角度と異なるため、ユーザは、方向を見失うこと
となる。この問題を解決するため、入力部 2 0 6 は、ユーザが R O I 内で形成された画像
を回転することを可能とすることが好ましい。この実施形態において、入力部 2 0 6 は、
画像制御回路 2 0 4 に選択 2 1 8 をもたらし、観察角度軸回りで関心領域信号 2 1 6 によ
って生成された画像を回転するように画像選択回路 2 0 2 に指示する領域制御信号 2 2 0
を生成する。この実施形態では、ユーザは、方向を見失うことに関連する問題を克服する
ために、内視鏡の画像の方向付けを電氣的に修正することができる。

20

【 0 0 2 5 】

内視鏡システムは、関心領域信号 2 1 6 及び / または画像信号 2 1 4 を映像信号 2 2 2
に変換する映像処理回路 2 0 8 をさらに備え、映像信号 2 2 2 は、標準的なディスプレイ
2 1 0 によって受信される。映像処理回路 2 0 8 が画像信号 2 1 4 を受信すると、処理回
路は、すべての画像の映像信号 (全画像映像信号) を生成する。映像処理回路 2 0 8 が R
O I 信号 2 1 4 を受信すると、処理回路は、関心領域の映像信号 (関心領域映像信号) を
生成する。

【 0 0 2 6 】

図 4 A は、映像信号 2 2 2 によってディスプレイ 2 1 0 に生成された画像の実施形態を
示す図である。ディスプレイ 2 1 0 は、選択された観察角度、この場合 4 5 度についての
関心領域画像 1 8 0 を表示する第 1 フレームと、全画像映像信号 2 7 0 を表示する第 2 フ
レームと、を含む映像画像 2 8 0 を提供する。全画像映像信号 2 7 0 も観察領域全体に対
する関心領域画像 1 8 0 の位置を示す証印を含むことが好ましい。映像画像 2 8 0 は、大
部分の手術の状況において外科医にとってできるだけ大きな全体の観察領域を有するこ
とが実用的であるため、有益である。しかしながら、後述するように、非常に大きな観察領
域は、著しい歪みを受け、手術の視覚化にとって使用するのに常には最適でない。大型領
域 2 7 0 が R O I と関連する局所観察 1 8 0 と対になると、外科医が選択された R O I 1
8 0 が全体的な手術の全景のどこに位置するか理解することを助けるので、便利である。
図 4 B は、全体画像 2 7 0 を表示すると共に同時にフルスケールの局所画像 1 8 0 を全体
画像の上に表示する大型モニタ 2 9 0 を使用した別の表示スキームを示す。

30

40

【 0 0 2 7 】

一般的な広角システムにおいて、情報密度は、取り込まれた領域にわたって変化する、
すなわち、図 2 A に示す 0 及び 7 0 度の観察角度のような光学中心 1 6 0 から離間した観
察角度に対して、情報密度は、光学中心よりも大幅に低くなる。このような広角の観察領
域が C C D や C M O S 撮像素子のような固体撮像素子に投影されると、これら観察角度に
おける領域の解像度は、著しく低くなる。図 3 A に示すように、撮像面範囲 1 7 0 にわた
る情報密度は、一般的に中心に向けて大きくなり、長手方向で撮像素子をほぼ横断して減
少する。本発明が情報密度におけるこの差異を調節することなく実施されるが、内視鏡 1
0 は、撮像領域を再分布させて撮像面範囲 1 7 0 にわたって情報密度を均一にする伝送シ
ステム 1 5 0 を設けることが好ましい。図 3 B に示すように、情報密度を均一にして撮像

50

素子の解像度を改良するため、伝送システム 150 は、 $f - \theta$ 光学システムを備えることが好ましい。 $f - \theta$ 光学システムは、 $f - \theta$ に比例する距離で画像の入射光を広角レンズ 165 に対して均一分ける、ここで、 f は、レンズシステムの焦点距離であり、 θ は、光学軸 160 に対する画像光の入射角である。 $f - \theta$ 光学システムは、光学軸に対する撮像領域の均一な再分布をもたらし、より均一な情報密度は、撮像範囲に形成される。

【0028】

そして、光学システムが広角レンズシステムに起因する情報密度のバラツキを修正しない場合、画像信号または関心領域信号に存在する歪みまたは不均一な情報密度を修正する回路を設けることは必要である。しかしながら、 $f - \theta$ 光学システムを用いることによって、修正回路を組み込むことの必要性及びこのような操作に関連する複雑さは、回避される。

10

【0029】

本発明は、機械的な観察可変型システムの汎用性を比較的単純なソリッドステート構造と融合させる。本発明の有利点は、複雑な機械的システムを用いる必要性を低減または消滅させた観察可変型システムを提供することである。また、本発明は、固体撮像素子を組み込んだ一般的な広角内視鏡システムにある多くの欠点を克服した。本発明は、可動部品のない単一の器具であってすばらしい画像能力を維持しつつ外科医にすべての標準的かつ馴染みのある観察方向及び人間工学をもたらす器具を提供する。

【0030】

本発明は、本発明の理解を与えるように現在好ましい実施形態に関して説明されている。しかしながら、ソリッドステート型の観察方向可変型内視鏡についての別の構成がある。したがって、本発明の範囲は、上述の実施形態に限定されず、むしろ本発明は、観察方向可変型内視鏡全般に広く適用されることを理解すべきである。そのため、すべての改良、変更、または特許請求の範囲内の同等の素子及び実施は、本発明の範囲内にあるとみなされるべきである。

20

【符号の説明】

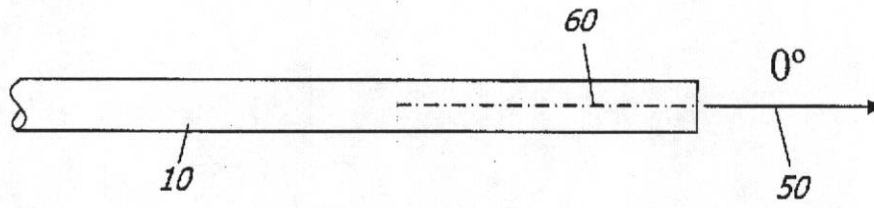
【0031】

- 10 内視鏡，先端部
- 60 長手方向軸
- 130 内視鏡観察領域，観察領域，領域
- 150 伝送システム
- 160 光学軸，光学中心
- 165 広角レンズ，広角レンズシステム
- 170 撮像面範囲，センサピクセル，領域
- 175 撮像センサ（撮像素子）
- 180 関心領域画像，局所画像，局所観察
- 200 画像形成回路
- 202 画像選択回路
- 204 画像制御回路
- 206 ユーザ入力部，入力部
- 208 映像処理回路
- 210 ディスプレイ
- 212 出力信号
- 214 画像信号，信号
- 216 関心領域信号，ROI 信号
- 218 領域選択，選択
- 220 領域制御信号
- 222 映像信号
- 270 映像信号，全体画像，大型領域

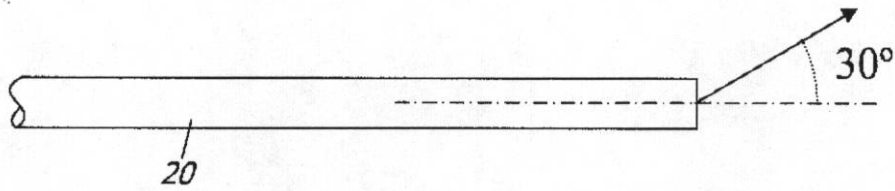
30

40

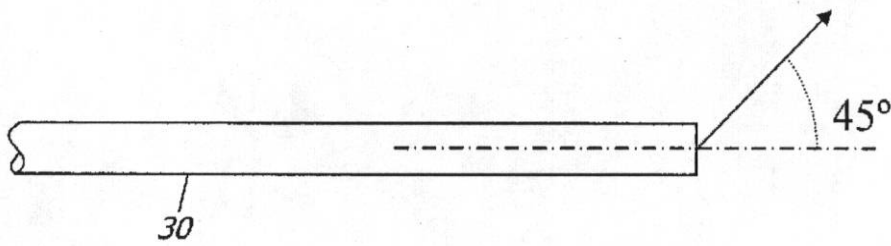
【図 1 A】



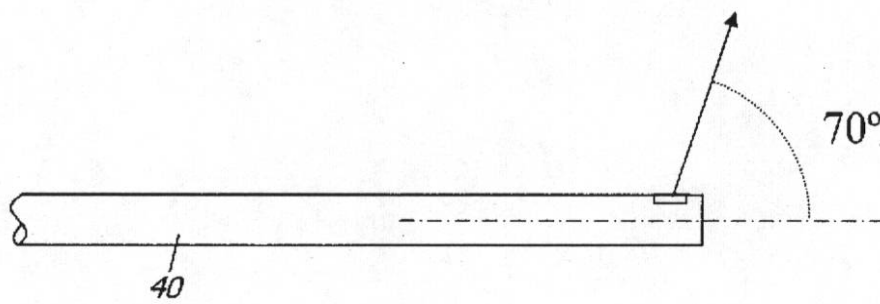
【図 1 B】



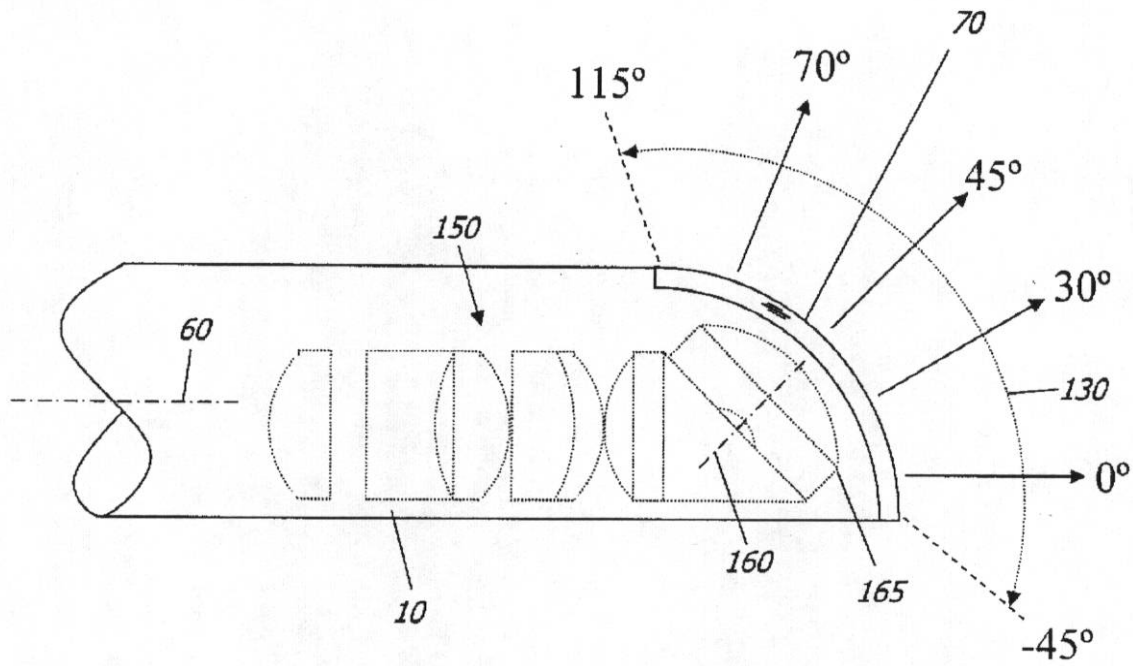
【図 1 C】



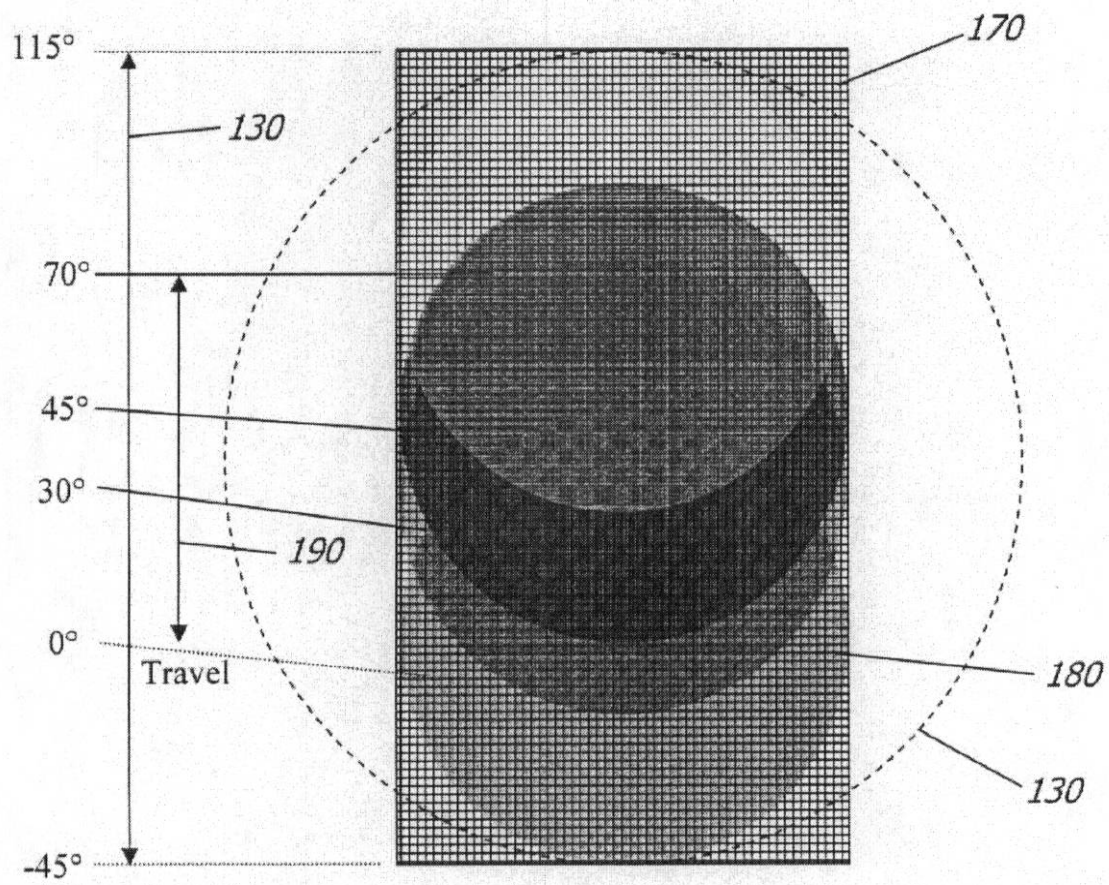
【図 1 D】



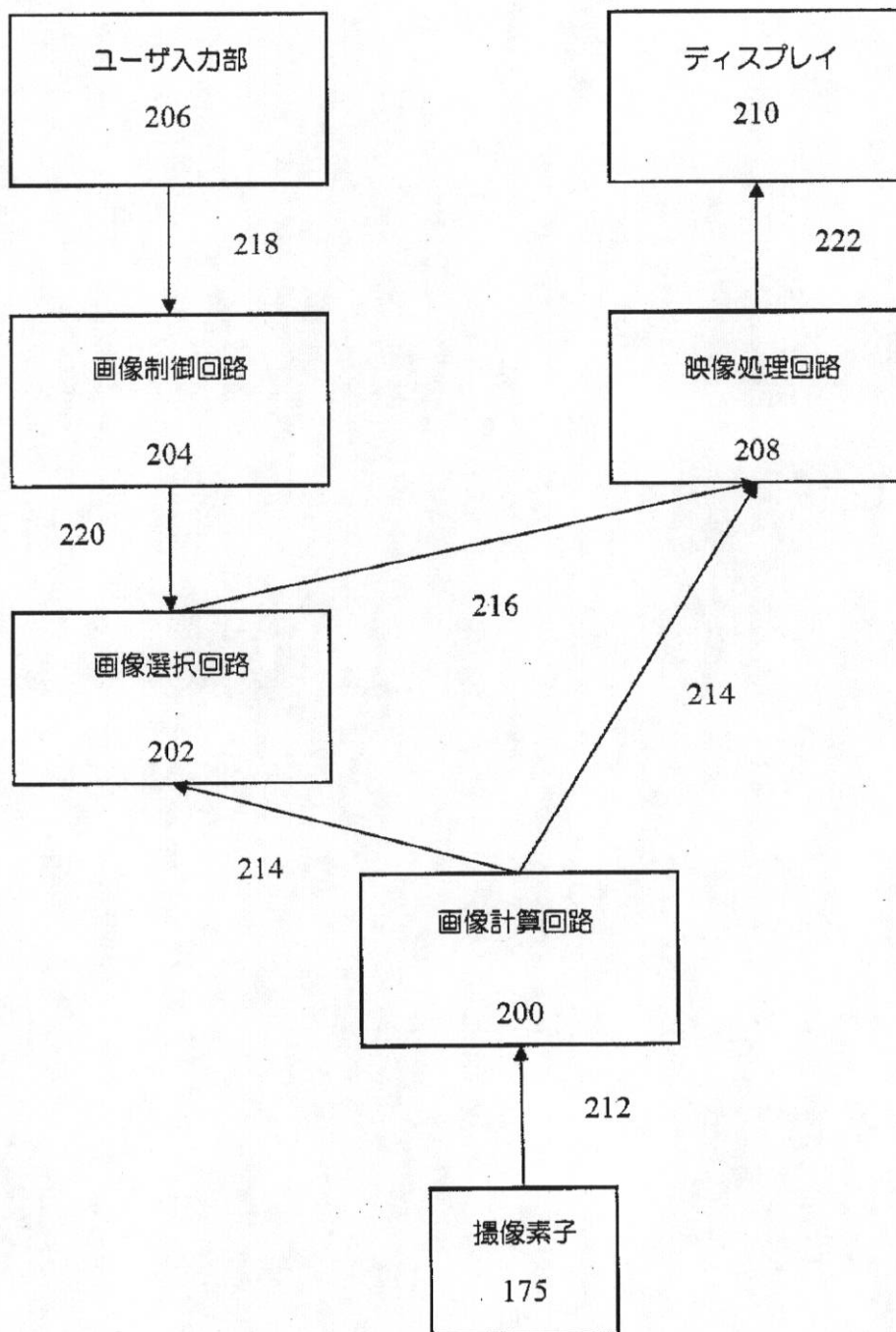
【図 2 A】



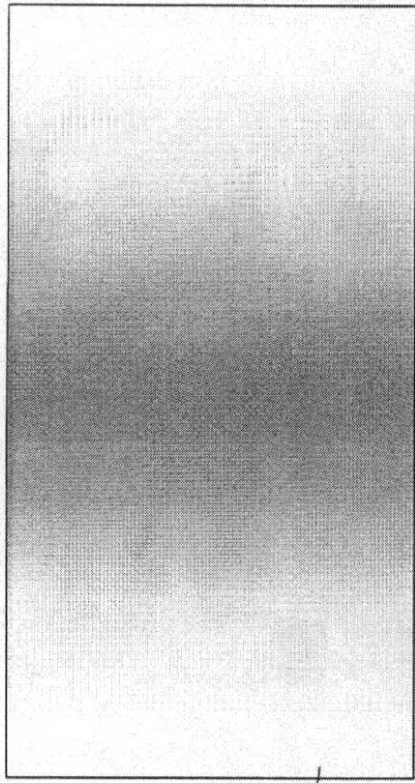
【図 2 B】



【図 2 C】

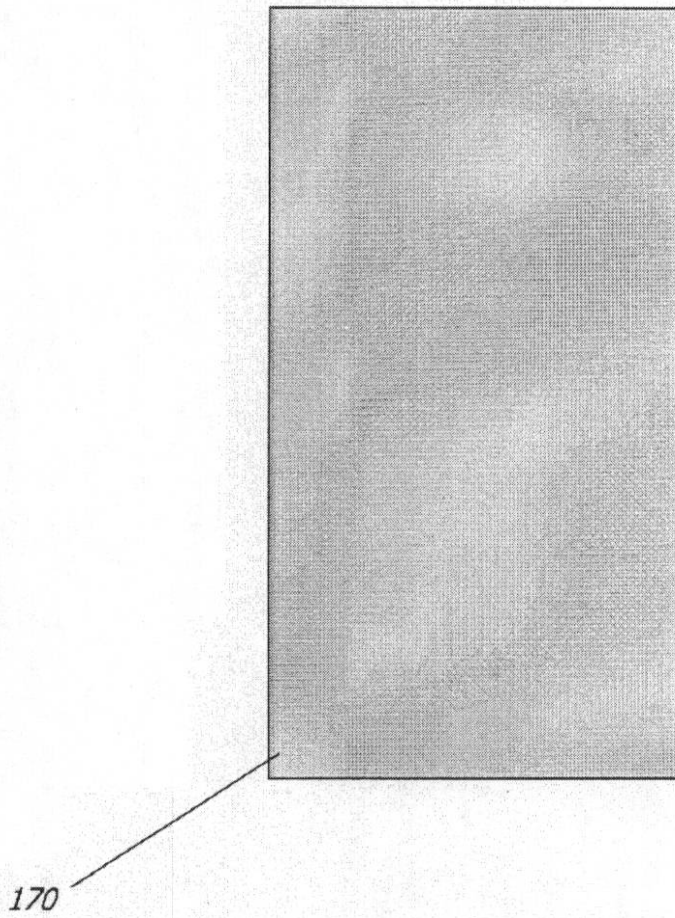


【図 3 A】

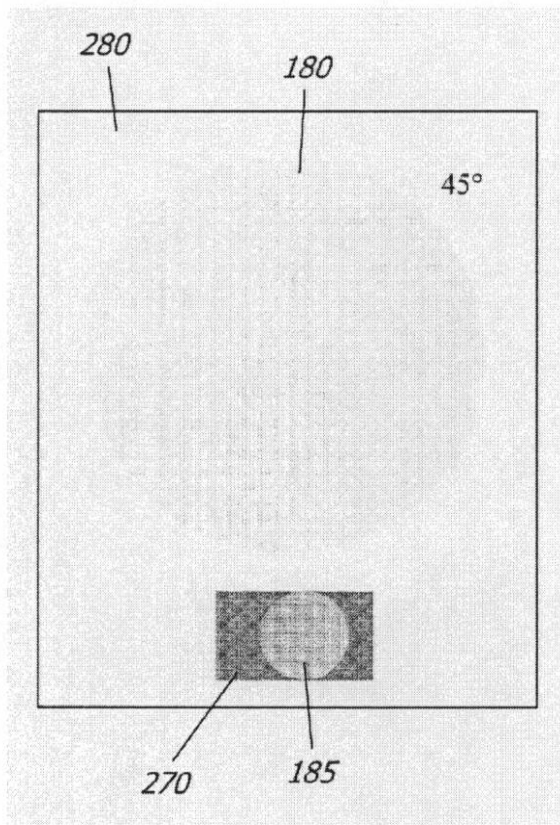


170

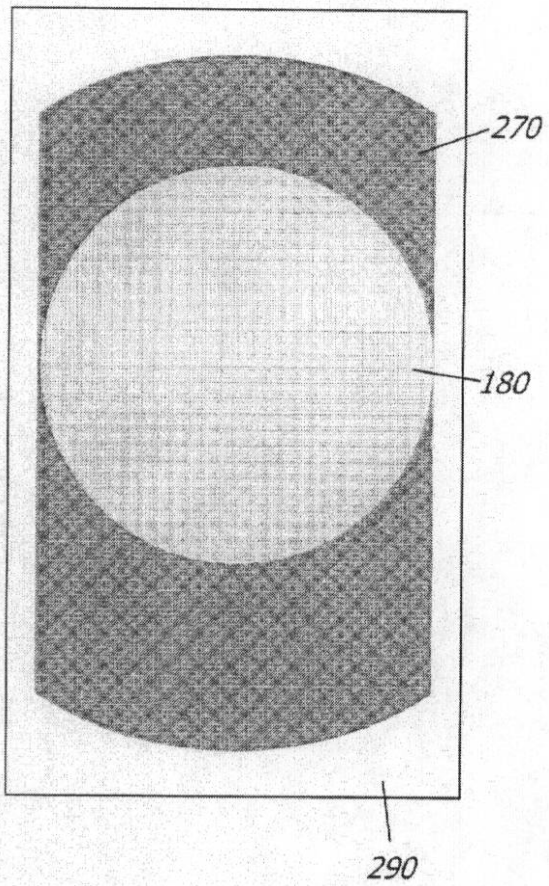
【図 3 B】



【図 4 A】



【図 4 B】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	H 0 4 N 5/225	C
	H 0 4 N 7/18	M

(72)発明者 エリック・エル・ヘイル
アメリカ合衆国・カリフォルニア・ 9 1 0 0 1 ・アルタデナ・イースト・カラヴェラス・ストリー
ト・ 2 5 7

(72)発明者 ハンス・デイヴィッド・ホーグ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・ 9 1 0 0 6 - 2 6 7 2 ・アルカディア・ラ・ポルテ・ストリー
ト・ 1 9 ・スイート・ # 1 0 2

F ターム(参考) 2H040 BA12 BA14 CA23 CA24 DA02 GA02 GA11
4C161 BB07 CC06 FF40 JJ06 JJ11 NN01 PP12 RR06
5C054 CF06 HA12
5C122 DA26 EA54 FA02 FB02 FB06 FK23 HA82

专利名称(译)	固态型观察方向可变内窥镜		
公开(公告)号	JP2014030752A	公开(公告)日	2014-02-20
申请号	JP2013189430	申请日	2013-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	卡尔斯巴德东通Imaging Inc.的		
申请(专利权)人(译)	卡尔Sutotsu成像公司		
[标]发明人	エリックエルヘイル ハンスデイヴィッドホーグ		
发明人	エリック・エル・ヘイル ハンス・デイヴィッド・ホーグ		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 H04N5/225 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 A61B1/04.362.A G02B23/24.A G02B23/24.B H04N5/225.C H04N7/18. M A61B1/00.731 A61B1/045.632 A61B1/05 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/232.380		
F-TERM分类号	2H040/BA12 2H040/BA14 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/DA02 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161 /BB07 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/RR06 5C054/CF06 5C054/HA12 5C122/DA26 5C122/EA54 5C122/FA02 5C122/FB02 5C122/FB06 5C122 /FK23 5C122/HA82		
代理人(译)	村山彦 渡边 隆		
优先权	12/169290 2008-07-08 US		
其他公开文献	JP5676712B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种具有广角镜头的内窥镜，所述广角镜头包括与所述内窥镜的纵向轴线成角度偏移的光轴，使得所述光轴与所述纵向轴线成大于零度的角度。广角镜头系统同时收集内窥镜像场至少跨越纵轴并且与纵轴成大于90度的角度。内窥镜还包括成像器，成像器包括成像表面区域，该成像表面区域接收由广角镜头系统发送的内窥镜图像的至少一部分，并产生对应于内窥镜图像场的输出信号和接收输出信号并产生图像的图像形成电路信号。

